

**LED LAMP AND ITS MANUFACTURING METHOD**

Patent Number: JP2001230453  
Publication date: 2001-08-24  
Inventor(s): ARAI IKUYA  
Applicant(s): NICHIA CHEM IND LTD  
Requested Patent:  JP2001230453  
Application Number: JP20000374864 20001208  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L33/00; H01L23/48  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an LED lamp having a good directional characteristic in the small number of processes and at good yield.

**SOLUTION:** The LED lamp with a lead electrode is formed in such a way that, in a region in which the lead electrode is not sealed with a molding resin, at least a solder region is used as an object, that protruded burr parts which is generated at a time when a lead electrode is punched and worked is flattened, and that a lusterless plating operation is executed to the surface of the lead electrode.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-230453

(P2001-230453A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 33/00  
23/48

識別記号

F I  
H 0 1 L 33/00  
23/48

ターミナル (参考)

N  
Y

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-374864(P2000-374864)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(31) 優先権主張番号 特願平11-348282

(32) 優先日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 新居 育也

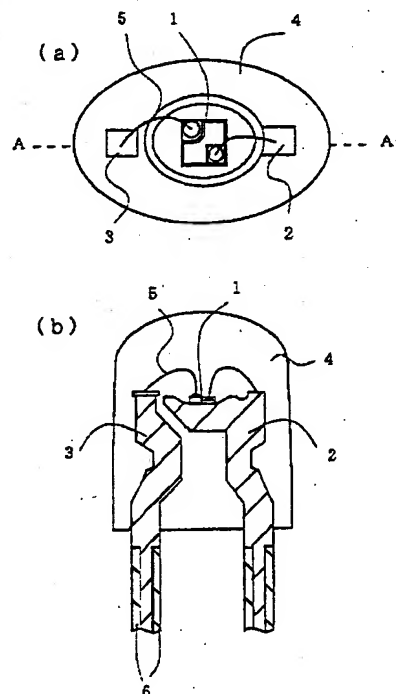
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 LEDランプ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 良好な指向特性を有するLEDランプを、少ない工程で歩留まり良く得ることを目的とする。

【解決手段】 リード電極のモールド樹脂に封止されない領域において、少なくとも半田領域を対象に、リード電極打ち抜き加工の際に生じる突起状のバリ部分が平坦化され、且つリード電極表面に無光沢メッキが施されるリード電極を有するLEDランプを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端部に設けられたカップの底面上に発光素子1を積載したファースト・リード2と、前記発光素子1と電気的に接続されたセカンド・リード3によって構成されたリード電極2、3を備え、少なくとも前記発光素子1及び各リードの先端部分2、3がモールド部材4により封止されてなるLEDランプであって、前記リード電極2、3は少なくともバリ部分12が平坦化されており、且つリード電極2、3の表面全体に同一材料からなる無光沢メッキが施されていることを特徴とするLEDランプ。

【請求項2】 前記無光沢とは次式で表される光沢度Dが0.05～0.5の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ。

$$D = \log(1/R)$$

（但し、Rは、45度方向への反射率であり、 $R = (\text{反射光量} / \text{入射光量})$ ）

【請求項3】 前記リード電極2、3は、表面がモールド部材4で覆われた第1の領域と該モールド部材4の外側に露出した第2の領域とを有すると共に、前記第2の領域において少なくともバリ部分12が平坦化されていることを特徴とする請求項1乃至2に記載のLEDランプ。

【請求項4】 前記第2の領域においてバリ部分12及びグレ部分13が平坦化されていることを特徴とする請求項1乃至3に記載のLEDランプ。

【請求項5】 前記無光沢メッキの膜厚は2μm～6μmであることを特徴とする請求項1乃至4に記載のLEDランプ。

【請求項6】 前記モールド部材4は、LEDチップ上にレンズ面が形成された透光性封止樹脂であることを特徴とする請求項1乃至5に記載のLEDランプ。

【請求項7】 先端部に設けられたカップの底面上に発光素子1を積載したファースト・リード2と、前記発光素子1と電気的に接続されたセカンド・リード3によって構成されたリード電極2、3を備え、少なくとも前記発光素子1及び各リードの先端部分がモールド部材4により封止されてなるLEDランプの製造方法において、少なくとも以下のLEDランプの製造工程（A）～

（C）を有することを特徴とするLEDランプの製造方法。

（A）リード電極素材の平板を打ち抜き加工によりファースト・リード2とセカンド・リード3がタイバー7で接続されたリード電極2、3を形成する工程。

（B）前記打ち抜き加工により打ち抜き側と反対方向であるリード電極2、3の底面側に生じる突起部分12を少なくとも前記底面側から上方に向かってプレス加工する工程。

（C）リード電極表面全体を無光沢にメッキする工程。

【請求項8】 前記無光沢とは次式で表される光沢度D

が0.05～0.5の範囲にあることを特徴とする請求項7に記載のLEDランプの製造方法。

$$D = \log(1/R)$$

（但し、Rは、45度方向への反射率であり、 $R = (\text{反射光量} / \text{入射光量})$ ）

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LEDチップを利用して発光させるLEDランプに係り、特に指向特性に優れ信頼性の高いLEDランプに関する。

## 【0002】

【従来技術】LEDランプは小型で効率良く鮮やかな色を発光し、初期駆動特性に優れていることから光センサーや光プリンターなどの書き込み／読み込み光源、バックライト光源、各種データなどが表示可能な表示装置など種々の分野に利用されている。

【0003】このようなLEDランプの具体的一例を図6に示す。2本以上一對のリード電極のうちのファースト・リード2の先端に形成されたカップの底面上に発光素子1が配置されている。発光素子1の一方の電極とファースト・リード2が電気的に接続され、他方の電極は伝導性ワイヤー5などを用いてセカンド・リード3と電気的に接続された後、両リードの先端部分に透光性の樹脂等にてモールド部材4を設けている。このようなLEDランプを駆動基板等に接続させ電力を供給させると比較的等方的に光が放出される。

【0004】モールド部材4に用いる透光性封止樹脂は、外部環境からの外力、水分などから保護すると共にレンズ機能を兼ねているので、指向特性を一方のみに広げるなど所望に変更することができる。さらに、ファースト・リード2上のカップの形状を変化させることで発光出力を向上させることができる。このように、樹脂レンズの形状、及び反射部の形状を調節することで所望の発光特性を得ることができる。

【0005】また、リード電極2、3は鉄、銅合金、鉄ニッケル合金等の素材の金属板を、金属板の面に対して直角に打ち抜いて所望の形のリードを形成し、その後ファースト・リード2の長軸方向にプレス加工を施しカップを形成させた後、リードの表面を銀、金又はパラジウム等で覆っている。

【0006】このようにリードにメッキを施すことで、カップ上に発光素子1をダイボンドする際におけるボンディング性が向上する。更に、ファースト・リード2のカップ内表面のメッキ層の光沢度を調整することで良好な指向特性でもって光の広がりを実現することができる。また、光沢度の低いメッキ層（以下無光沢メッキという）の表面にはざらつきがあり、光沢面に比べモールド部材との密着性が向上する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、無光沢

メッキをリード電極全体に施すと、ものによっては実装基板との密着性の低下が見られていた。このような実装不良はLEDランプが大量に実装される場合において歩留まりや信頼性が大きく低下する原因となる。

【0008】そこで、本発明は良好な指向特性を有し、且つ生産性の良いLEDランプを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係るLEDランプは、先端部に設けられたカップの底面上に発光素子1を積載したファースト・リード2と、前記発光素子1と電気的に接続されたセカンド・リード3によって構成されたリード電極2、3を備え、少なくとも前記発光素子1及び各リードの先端部分2、3がモールド部材4により封止されてなるLEDランプであって、前記リード電極2、3は少なくともバリ部分12が平坦化されており、且つリード電極2、3の表面全体に同一材料からなる無光沢メッキが施されていることを特徴とする。

【0010】また、前記無光沢とは次式で表される光沢度Dが0.05～0.5の範囲にあることを特徴とする。

$$D = \log(1/R)$$

(但し、Rは、45度方向への反射率であり、 $R = (\text{反射光量} / \text{入射光量})$ )

【0011】このように構成することにより、発光素子の横方向から発光される光をファースト・リード2のカップ内表面で拡散させることができ、無指向に近い発光パターンを形成することができる。また、バリ部分12を平坦に潰すことで、無光沢メッキを施したリード電極2、3にモールド部材4を設ける際に見られるリード電極の半田付け領域方向へのモールド樹脂の這い上がりを最小限に抑制することができる。

【0012】また、リード電極2、3は、表面がモールド部材4で覆われた第1の領域と該モールド部材4の外側に露出した第2の領域とを有すると共に、前記第2の領域において少なくともバリ部分12が平坦化されていることを特徴とする。

【0013】このように構成することにより、リード電極の第1の領域では、発光の指向性及びモールド部材との密着性を考慮した表面を有し、第2の領域では実装時の半田付け性を考慮した構成を有することとなり、従来と同様に扱え、且つ指向性の改善されたLEDランプとなる。

【0014】更に、前記第2の領域においてバリ部分12及びダレ部分13が平坦化されていることを特徴とする。このように構成することによりリード電極の半田付け領域はほぼ左右対称な形状となり実装工程における半田付けの強度が向上される。また無光沢メッキ層をより均一に薄く設けることが可能となる。本発明において無

光沢メッキ層の好ましい膜厚は2μm～6μmである。

【0015】更に、モールド部材4は、LEDチップ上にレンズ面が形成された透光性封止樹脂であることを特徴とする。

【0016】本発明の製造方法においては、先端部に設けられたカップの底面上に発光素子1を積載したファースト・リード2と、前記発光素子1と電気的に接続されたセカンド・リード3によって構成されたリード電極2、3を備え、少なくとも前記発光素子1及び各リードの先端部分がモールド部材4により封止されてなるLEDランプの製造方法において、少なくとも以下のLEDランプの製造工程(A)～(C)を有することを特徴とする。

(A) リード電極素材の平板を打ち抜き加工によりファースト・リード2とセカンド・リード3がタイバー7で接続されたリード電極2、3を形成する工程。

(B) 前記打ち抜き加工により打ち抜き側と反対方向であるリード電極2、3の底面側に生じる突起部分12を少なくとも底面側から上方に向かってプレス加工する工程。

(C) リード電極表面全体を無光沢にメッキする工程。

【0017】また、前記無光沢とは次式で表される光沢度Dが0.05～0.5の範囲にあることを特徴とする。

$$D = \log(1/R)$$

(但し、Rは、45度方向への反射率であり、 $R = (\text{反射光量} / \text{入射光量})$ )

【0018】この製造方法により、リード電極の表面全体に同一材料よりなる無光沢メッキを一度に施しても、プレス加工されて平坦化されたバリ部分が後に形成されるモールド樹脂の這い上がりを抑制するストッパーとなり、主に発光を担う領域(第1の領域)と、主に実装時の取り扱いの容易性を担う領域(第2の領域)とのそれぞれの場所での用途をなしえる構成を有するLEDランプとすることができ、少ない工数で生産性良く製造することが可能である。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明者は、種々の実験の結果、LEDランプの歩留まりがリード電極の形態によって大きく変わることを見だし、本発明を成すに至った。

【0020】リード電極は、素材の金属からなる下地板を打ち抜くことにより形成されるが、平面状の下地板を面に対して直角に打ち抜くため、下地板の底面側端縁部分に突起状のバリが生じる。このような荒い表面を平滑面にするため、表面にメッキを施し発光素子及びワイヤーのボンディング性及びリード電極の耐食性を向上させている。またファースト・リード2のカップ内表面を光沢度の低い無光沢メッキ層を設け良好な指向特性を得ることもできる。

【0021】しかしながら、突起状のバリを覆うほどの

厚みでもってメッキ層を設けると、実装基板のスルーホールの径に適應せず、研磨加工等によって寸法を調整しなければならない場合がある。また、ディスプレイ用基板に実装される場合、解像度を向上させるためできるだけ密に実装する必要がある、また発光装置の小型化が望まれている。よって必然的にリード電極表面のメッキ層は薄く設ける必要がある。

【0022】また、メッキ工程を簡略化するために、発光特性を考慮された無光沢メッキをリード電極一面に施すと、リード電極の先端部分のみにモールド樹脂を被覆させようとしても、モールド樹脂は所望の領域以上に広がり半田付け領域にまで這い上がってきってしまう。これは、光沢面に比べ、無光沢面は、モールド部材とのぬれ性が良好なためである。このことは、半田付け不良を招く原因となる。なぜなら、モールド部材がリード電極の半田付け領域にまでおよぶと、実装が不可能となってしまうからである。特に、樹脂とのぬれ性が良好な無光沢メッキによりバリを有するリード電極表面を薄く被膜した場合、バリ部分に電気が集中し他の面に比べ分厚くメッキされてしまい均一な層が得られない。凸部となったバリ上のメッキ部分は樹脂の這い上がり経路となってしまう無光沢メッキのぬれ性と掛け合わせて樹脂が著しく半田付け領域にまで這い上がってきってしまう。

【0023】打ち抜き形成により生じるリード電極のバリ取りの方法として、ワイヤーブラシ等によるスエーピング加工がある。しかしスエーピング加工では一定の形状となるようにバリを削り取ることは困難であり、後に設けるメッキの厚みにバラツキが生じる原因となる。また、リード電極の半田付け部分の断面が左右非対称な形状となると実装基板に接する面が不安定であり、半田付けの強度が低下したり実装基板のスルーホールに挿入した際に傾いたまま実装され色ムラが生じる傾向にある。また作業に時間がかかるため加工中にリード電極の表面が酸化され腐食する恐れがある。

【0024】そこで本発明は、リード電極の好ましい形状に対応して設計された金型を用い、バリ部分を少なくともバリ方向からプレス加工することにより前記バリ部分を平坦化しバリを常に一定形状に潰した後に、リード電極一面に無光沢メッキを薄く設ける。これによって、好ましい外形を有する無光沢メッキ層が得られ、後の実装工程を良好に行うことができる。

【0025】以下、図を参照にして本発明に係る実施の形態について説明する。図1は本発明のLEDランプの模式的断面図を示す。リード電極2、3の素材として鉄入り銅を用いており、リード電極2、3表面全体に無光沢銀メッキが施されている。リード電極2、3の一方は、カップが設けられたファースト・リード2であり、カップの近傍にはカップの肉厚を稼ぐと共にプレス加工時などに生ずる歪みを防止させるバッファ機能を有する凹部が設けられている。カップの形状は、リード電極

2、3間方向と平行方向に長いトラック形状としてある。また、リード電極2、3においてモールド樹脂4が被覆されない部分には、プレス加工を施しバリを平坦にしている。

【0026】ファースト・リード2のカップ底面上に発光素子1を積載させる。図1では窒化物半導体を発光層に有するLEDチップがエポキシ樹脂でダイボンドされている。LEDチップの各電極とセカンド・リード3及びファースト・リード2上の先端部位が、金線ワイヤー5によりそれぞれワイヤーボンディングされ、LEDチップ1及びリード電極2、3の先端部分にレンズ効果を持つ透光性エポキシ樹脂からなる楕円形のモールド部材4が形成されている。発光観測面から見て、モールド部材4の楕円形の長径方向は平行方向が垂直よりも長いカップ状とさせてある。このような構成により発光特性の安定した歩留まりの高いLEDランプとすることができ、以下本発明の構成について詳述する。

【0027】(光沢度D) 本発明に用いる光沢度Dとは、次式に示されるものであり、測定にはGAM社製のDensitmeter Model 144の光度計を用いてその値を検出するものである。実施例についても同様である。但し、微小領域(面積)、例えば反射部(カップ)の底部などについては、日本電色工業株式会社製の微小面積色差計VSR 300Aを用いて、測定される。

$$D = 10 \log (1/R)$$

(但し、Rは、45度方向への反射率であり、R=(反射光量/入射光量))

【0028】ここで、その測定器の原理について簡単に説明すると、図5に示すように、測定物10を所定の位置に置き、この測定物10の表面に光源8から光を当てて、光源8から45度方向にある検出器9でもって、測定物10表面で反射した光を検出する。この時、表面が光沢を有する場合には、D値が大きくなり、比較的光沢の無い場合には、D値が小さくなる。

【0029】(リード電極2、3) リード電極2、3は、金属板を所望の形状に打ち抜くことによって形成される。本発明で用いるリード電極2、3は、肉厚が0.5mm、縦35mm、横150mmの鉄入り銅板を打ち抜き形成する。打ち抜かれたリード電極2、3は、図4に示すようにタイバー7により複数のリード電極が連なった形状を有する。リード電極は、発光素子が載置されるファースト・リード2と発光素子の電極とワイヤー等で電気的導通をとるセカンド・リード3からなる。ファースト・リード2は先端上から部分的に圧力を加えることによってLEDチップを配置するべき底面が平坦なカップ等の凹部を形成させることができる。

【0030】また、金属板を面に対して直角に打ち抜く際、金属板の底面側に金属が幾分か流れる。その流れた部分が突起状となりバリが生じる。本発明では、このバ

リ部分12がリード電極一面に無光沢メッキを薄く被膜した場合の樹脂の這い上がりをより進行させると考え、前記バリ部分12をプレス加工して平坦にした後に無光沢メッキを施すことにより、無光沢メッキにみられるモールド樹脂の這い上がりを最小限に抑制するものである。

【0031】本発明において、バリ部分6を平坦にするプレス加工はリード電極2、3の表面全体に対して必要ではなく、少なくともモールド部材4に封止されない第2領域である半田付け領域のリード電極に施されていればよい。モールド部材4により封止されてなる第1領域では、モールド樹脂との密着性を考慮しバリ部分6をプレス加工せずそのままにしておくことが好ましい。また、第2領域においては、少なくとも実装時に半田付け領域となる部分だけ、若しくはその周辺部だけをバリ潰しの対象としても良く、この部分にだけ適用されていれば良い。すなわち、バリ潰しは、リード電極全体である必要はなく、部分的なものであっても良い。

【0032】また、本発明において、リード電極のバリ部分と同時にダレ部分にもプレス加工を施すことが好ましい。ダレ部分とは、リード金属板を面に対して直角に打ち抜かれる際にバリと反対側方向に生じる凸曲面部分のことをいう。ダレの形状はリード金属板の打ち抜き加減によって異なり一定形状にはならない。また、リード電極にメッキ層を薄く均一に施すためには下地のリード電極の形状が左右対称に近いほど好ましい。そこで本発明ではバリ方向及びダレ方向の両側からプレス加工を同時に行うことでリード電極を正多角形に近い形とすることができる。

【0033】具体的プレス加工の方法として、図7に示すような好ましく設計された金型を用いることができる。金型は1辺が0.5mm、2辺が0.25mmからなるコの字型のうち2つの直角部分において、 $r$ が0.1mmで且つ底面角が45°の二等辺三角形を除いた形状とすることが好ましい。45°より大きい又は小さい角度とすると実装基板のスルーホールとの接触面積が少なくなり不安定である。このように設計された金型を用いてバリ側から又はバリ及びダレの両面側からプレス加工を施し得られたリード電極の表面は、無光沢メッキを薄く均一に設けるのに最適である。また、実装基板のスルーホールに挿入する際、ホールとリード電極との接点为好ましい間隔で8点取ることができ、実装における安定化が向上され好ましい。

【0034】また、モールド樹脂の這い上がりの抑制を強化させるため、メッキを施す前に第2の領域のバリが生じる側又はバリ及びダレが生じる両面側上方にパンチングにより凹部を設けるか、若しくはリード電極の端面に溝を設けてもよい。このように構成することにより前記凹部や前記溝が樹脂這い上がりのストッパーとなり好ましい。

【0035】このように鉄入り銅からなる下地板を垂直方向に打ち抜き、プレス加工が施されたリード電極は、まず前処理として純水により脱脂処理される。その後下地メッキとして銅メッキをリード電極一面に施すと表面がなめらかとなり好ましい。そして仕上げに無光沢メッキである銀メッキをリード電極の表面一体に被膜させる。

【0036】本発明において、リード電極2、3表面に設けられる無光沢メッキの光沢度 $D$ は、0.05~0.5の範囲であり、好ましくは、0.1~0.3の範囲である。なぜなら、光沢度が0.05未満であると例えば反射部の調整された指向角外への光の放射が多くなり、LEDランプとしての輝度が大幅に低下する。また、0.5を超えると、放射強度に偏りが表れ、複数の発光ダイオードを配置して観察した場合に各発光ダイオードごとの輝度のばらつきが目立ち始めるからである。更に、0.1以上、0.3以下の範囲であると、指向半値角の広い、例えば120°以上の場合であっても、良好な光の広がりを実現され、その指向特性図において滑らかな曲線となる。

【0037】ここで、リード電極2、3に設けられる無光沢メッキ $D$ 値(光沢度)を上述の範囲になるように調整する方法としては、特に限定されないが、表面が滑らかでなく、微少な凹凸を有するもの等がある。具体的には、リード電極2、3には、通常メッキが施されているが、このときメッキ条件を調整して好ましい光沢度の表面を得る方法、メッキする前に予め表面に微細な凹凸を設けておく方法、メッキ後に微細な凹凸を設ける方法等がある。この時の凹凸の程度としては、指向性を損わずに、絞り込まれた指向角内で適度に光が広がる程度であればよい。ここで、メッキ条件を調整する方法として、メッキ浴中の添加剤の量を調整して、形成されるメッキの形態を変化させる、例えば緻密で均一なものから、粗くて凹凸を有するものとする等がある。表面に凹凸を設けた後メッキする、若しくはメッキ後に凹凸を設ける方法としては、ブラスト加工など一般的に知られている方法でよい。

【0038】また、上述の範囲に光沢度( $D$ 値)が調整されたリード電極2、3を用いることで、LEDチップ1のボンディング性が向上し、モールド部材4との密着性も向上する。詳しくは、前記リード電極2、3表面の微細な凹凸は、表面積、接着面積が従来のそれらより大きいので、接着性、密着性が向上するものである。より好ましくは、 $D$ 値が0.1~0.3の範囲にあることである。

【0039】本発明において、無光沢メッキ層の好ましい膜厚は2 $\mu$ m~6 $\mu$ mである。このようにメッキ層を薄く設けることによりメッキの膜厚をリード電極の寸法上の許容範囲内にとどめることができ、リード電極の設計及び後の実装工程を容易に行うことができる。また発

光装置の小型化にも十分に対応することができる。

【0040】無光沢メッキの具体的材料として、本発明では銀を用いている。銀は熱伝導性が良好であり、銀を用いて電極一面をメッキすることにより消費電力の小さい発光装置を形成することができ好ましい。また半田のように有害な物質を有しておらず環境汚染が問題となっている現在に対応した発光装置を形成することができる。また高温においても溶解しないため取り扱い易い。

【0041】リード電極の形状は、図3-(b)に示すように、モールド部材で封止される第1の領域では複雑な折れ曲がり形状を有する。このように角度を持たせることによりボンディングの際に受ける圧力を和らげることができる。また、リード電極に長軸方向と垂直な方向に面を設けることによりモールド部材形成工程のキャストリングケースから取り外す際に受ける引力によるリード電極とモールド部材との剥離を抑制することができる。更に、リード電極は発光素子が載置されるマウント・リードを他のセカンド・リードよりも幅太く形成されることが好ましい。このように構成することにより発光装置の放熱性が向上される。

【0042】(発光素子1) 発光素子1としては、液相成長法やMOCVD法等により基板上にGaAlN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlInGaP、InGaP、GaP、AlInGaP等の半導体の構造として形成したものが用いられる。半導体の構造としては、MIS接合、PIN接合やpn接合などを有するホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。

【0043】本発明において、ファースト・リード2に載置するLEDチップの個数は、1個に限定されず、素子構造若しくは発光色の異なるLEDチップ、又は同色系若しくは同一のLEDチップを、複数個1つのファースト・リード2に載置してもよく、これらLEDチップが載置されたファースト・リード2を複数個組み合わせることでモールド部材で封止されていてもよい。

【0044】(モールド部材4) モールド部材4は、各発光素子1及び導電性ワイヤー5などを外部から保護するために設けることが好ましく、一般的には樹脂を用いて形成される。また、樹脂モールドを所望の形状にすることによって発光素子1からの発光を収束させたり拡散させたりするレンズ効果を持たせることができる。本発明においてモールド樹脂の形態は、発光観測面側から見て円形状でも楕円形状でも良い。さらに、樹脂モールド自体に着色させて所望外の波長をカットするフィルターの役目を果たすこともできる。上記樹脂モールドの材料としては、エポキシ樹脂、ユリア樹脂などの耐候性に優れた透明樹脂が好適に用いられる。

【0045】以下、本発明に係る実施例のLEDランプ

について説明する。なお、本発明は以下に示す実施例のみに限定されるものではない。

【0046】[実施例1] 本発明の一実施例に係るLEDランプを図1に示す。このLEDランプは、一対のリード電極2、3を有し、一方の電極であるファースト・リード2の先端にLEDチップ1を載置するための反射部が設けられている。前記リード電極2、3は予めリード電極の打ち抜きの際に生じるリード電極底面側のバリ部分6を平坦化するため、モールド部材4に封止されない第2領域全体において底面側から上方に向かって平行にプレス加工を施されている。下地処理として銅メッキを施した後、仕上げに光沢度D=0.1に調整した銀よりなる無光沢銀メッキがリード電極2、3全体に3 $\mu$ mの膜厚で施されている。

【0047】以上のように形成されたリード電極2、3のファースト・リード2のカップ底面に、発光素子1として青色(470nm)が発光可能なIn<sub>0.05</sub>Ga<sub>0.95</sub>N半導体よりなるLEDチップ1をエポキシ樹脂によってダイボンドする。発光側面側から見てLEDチップ1の一方の電極とセカンド・リード3の先端部とを第1の導電性ワイヤー5である直径0.03mmの金線によってワイヤーボンディングし電気的導通をとっている。同様に、カップと凹部を介して反対側にあるファースト・リード2の先端部と、LEDチップ1の他方の電極とを第2の導電性ワイヤー5である直径0.03mmの金線によってワイヤーボンディングし電気的導通をとっている。

【0048】LEDチップ1と電気的に接続されたリード電極2、3の先端部をキャストリングケースに入れエポキシ樹脂を充填させ、150℃、5時間で硬化させてモールド部材4を発光側面側から見て楕円形状に形成させている。

【0049】以上のように構成することにより、歩留まり良くLEDランプを生産することができる。また、無指向に近い発光パターンを有する発光特性の優れたLEDランプが得られる。

【0050】[比較例] これに対し、実施例1と比較するために、リード電極2、3を打ち抜く際に生じるリード電極底面側のバリ部分6を平坦化せずそのまま使用することを除いては実施例1と同様にしてLEDランプを形成し電流を供給すると、発光しないものがみられる。この発光しない不灯品を調べると、その全てにおいてモールド部材4の樹脂がリード電極2、3の半田付け領域にまで這い上がっており、実装面との半田付けが不十分である。

【0051】[実施例2] リード電極2、3のバリ潰しの際、第2領域のタイバー位置から第1領域と同方向の第2領域末端までの領域のみに底面側から上方に向かって平行にプレス加工を施し、前記領域のみのバリが平坦化しているを除いては実施例1と同様な



LEDランプを形成したところ、実施例1と同様の効果が得られる。

【0052】【実施例3】リード電極2、3のバリ潰しの際、第2領域全体において底面側からと上面からからの両サイドからリード電極2、3を挟むようにプレス加工を施す以外は実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると、実施例1と同様の効果が得られる。

【0053】【実施例4】リード電極2、3のバリ潰しの際、第2領域のタイバー7位置から第1領域と同方向の第2領域末端までの領域のみにおいて底面側からと上面からの両サイドからリード電極2、3を挟むようにプレス加工を施す以外は実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると、実施例1と同様の効果が得られる。

【0054】【実施例5】リード電極2、3表面の光沢度が0.3である以外は、実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると、実施例1と同様の効果が得られる。

【0055】【実施例6】発光素子1として赤色(660nm)が発光可能なGaAlAsN半導体よりなるLEDチップを、実施例1と同様な方法で形成されたリード電極のカップ底面に銀粉末が含有されたエポキシ樹脂によりダイボンドする。発光側面側から見てLEDチップ1の表面の電極とインナー・リード3の先端部とを直径0.03mmの金線ワイヤー5によってワイヤーボンディングし電気的導通をとっている。

【0056】LEDチップ1と電気的に接続されたリード電極2、3の先端部にモールド部材4として円形状で砲弾型の樹脂レンズを設ける以外は実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると、実施例1と同様の効果が得られる。

【0057】【実施例7】図4に示すように、発光素子1として赤、青、緑色のLEDチップを用いることを除いては実施例1と同様にLEDランプを形成すると、実施例1と同様の効果が得られる。

【0058】また、得られるLEDランプにおいて、各素子をそれぞれに発光させたときの指向特性は良好な一致を有し、異なる素子を同一のマウント・リード2に載置しても、LEDランプは良好な混色性を有することができる。本実施例では、単に各素子を反射部に載置しただけで、容易に広い視野角のほぼ全域において良好な指向性の一致が実現でき、素子の違いを意識せずにLEDランプを設計することができる。

【0059】【実施例8】無光沢メッキを施す際、まずリード電極一面に2μmの膜厚で無光沢である銀メッキを施し、更に発光素子を配置させるカップ付近に3μmの膜厚で無光沢銀メッキを施す以外は実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると更に高出力のLEDランプが得られる。

【0060】【実施例9】無光沢メッキを施す前に、リード電極の第2の領域のバリが生じる面側の上面にパン

チングにより凹部を複数設ける以外は実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると更に樹脂の這い上がりを抑制することができる。

【0061】【実施例10】前記凹部を第2領域のバリが生じる面側及びダレが生じる面側の両面に設ける以外は実施例9と同様にしてLEDランプを形成すると更に樹脂の這い上がりを抑制することができる。

【0062】【実施例11】無光沢メッキを施す前に、リード電極の第2の領域の上側端面に溝を設ける以外は実施例1と同様にしてLEDランプを形成すると更に樹脂の這い上がりを抑制することができる。

【0063】【発明の効果】以上、説明したように本発明に係るLEDランプは、リード電極のモールド樹脂に封止されない第2領域において、少なくとも半田付け領域を対象にプレス加工を施しバリを潰して平坦にした後に光沢度を無光沢に調整した銀メッキを施すことで、良好な指向特性でもって光の広がりを実現することができるLEDランプを少ない工数で歩留まり良く得ることができるものである。

【0064】また、本発明に係るLEDランプにおいては、リード電極のメッキ層の光沢度Dは0.05~0.5が好ましく、より好ましくは0.1~0.3である。このようなメッキ層をリード電極表面に施すことで、より良好な光の広がりが実現されるとともに、カップ上に発光素子をダイボンドする際におけるボンディング性が向上し、また、モールド部材との密着性が良好となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は本発明に係る実施の形態であるLEDランプの模式的平面図であり、(b)は、(a)のA-A'線についての模式的断面図である。

【図2】 (a)は本発明に係る実施例6のLEDランプの模式的平面図であり、(b)は、(a)のB-B'線についての模式的断面図である。

【図3】 (a)は本発明に係る実施例7のLEDランプの模式的平面図であり、(b)は、(a)のC-C'線についての模式的断面図である。

【図4】 (a)は本発明に係る1実施の形態であるLEDランプに用いたリード電極の模式的断面図であり、(b)は、(a)のD-D'線についての模式的断面図である。

【図5】 本発明に用いる光沢度の測定方法を説明する模式的断面図である。

【図6】 従来のLEDランプを説明する模式的断面図である。

【図7】 本発明で用いられるプレス工程を説明する模式的断面図である。

【符号の説明】

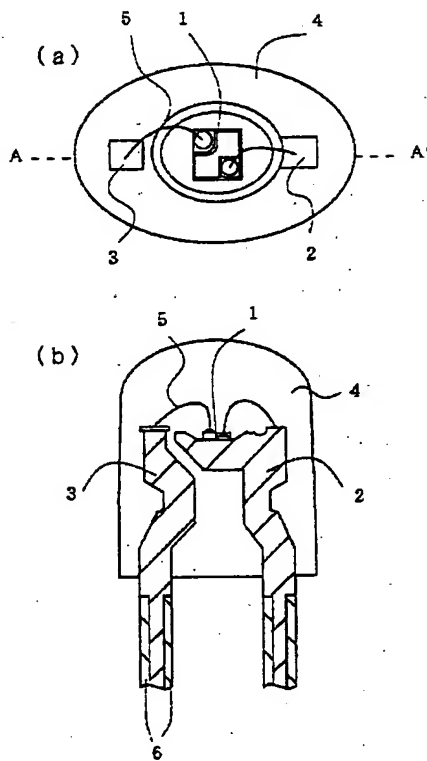
1・・・発光素子



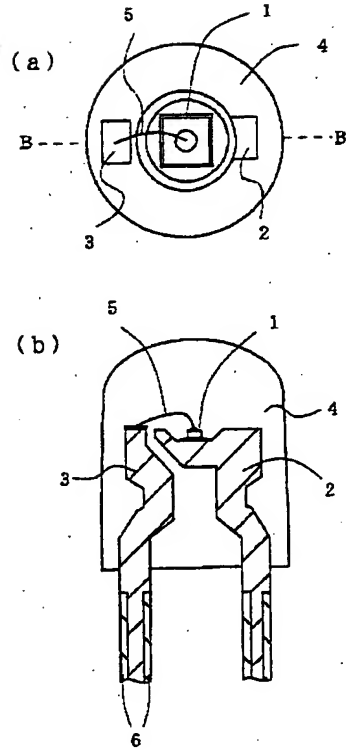
2・・・ファースト・リード  
3・・・セカンド・リード  
4・・・モールド樹脂  
5・・・ワイヤー  
6・・・平坦化されたバリ  
7・・・タイバー  
8・・・光源

9・・・検出器  
10・・・測定物  
11・・・金型  
12・・・バリ  
13・・・ダレ  
14・・・一定形状化されたダレ

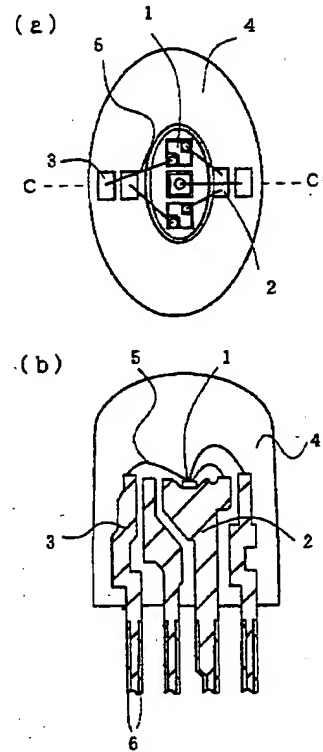
【図1】



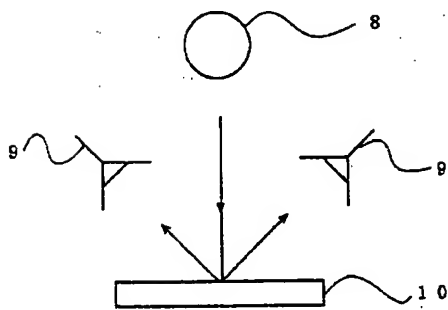
【図2】



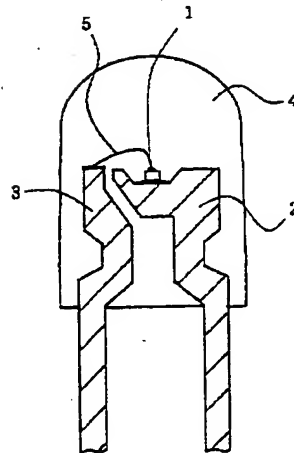
【図3】



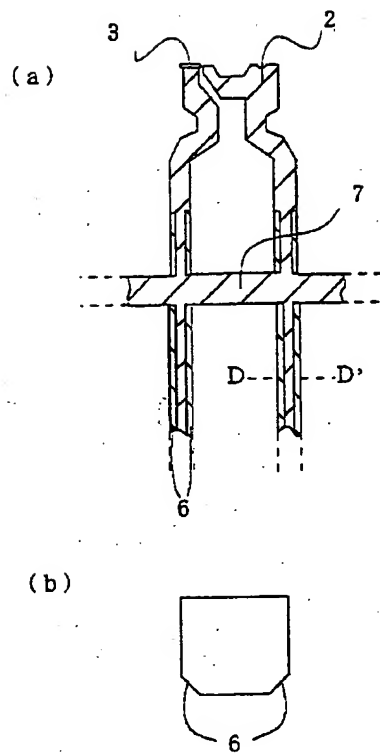
【図5】



【図6】



【図4】



【図7】

